


ФАРМАКОЛОГІЯ І ТОКСИКОЛОГІЯ

УДК 612.014.46:615.28

Дослідження хронічної токсичності дезінфекційного засобу Йодоповідон

Шевченко О.Б. , Засєкін Д.А. 

Національний університет біоресурсів і природокористування України

 Шевченко О.Б. E-mail: alex_shevchenko@it.nubip.edu.ua

Шевченко О.Б., Засєкін Д.А. Дослідження хронічної токсичності дезінфекційного засобу Йодоповідон. Науковий вісник ветеринарної медицини, 2023. № 1. С. 125–132.

Shevchenko O., Zasyekin D. Study of the chronic toxicity of the disinfectant drug Iodopovidone. *Nauk. visn. vet. med.*, 2023. № 1. PP. 125–132.

Рукопис отримано: 24.04.2023 р.
Прийнято: 10.05.2023 р.
Затверджено до друку: 25.05.2023 р.

Doi: 10.33245/2310-4902-2023-180-1-125-132

У статті висвітлено результати доклінічних досліджень хронічної токсичності дезінфекційного засобу Йодоповідон на нелінійних лабораторних білих щурах. Дезінфекційний засіб Йодоповідон виробництва ТОВ «Базальт» (Україна) за своїм складом є полімерним комплексом йоду.

Метою дослідження було встановити хронічну токсичність нового перспективного дезінфекційного засобу Йодоповідон.

Експеримент проводили на базі віварію та клініки «Ветмедсервіс» факультету ветеринарної медицини НУБіП України на нелінійних лабораторних білих щурах з дотриманням біоетичних норм відповідно до Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» та «Європейської конвенції про захист домашніх тварин». У досліді було задіяно 10 тварин (5 гол. – дослідні та 5 гол. – контрольні), групи сформовано за принципом аналогів. Визначали: біохімічні показники сироватки крові (загальний білок, альбуміни, глобуліни, глюкозу, сечовину, креатинін та активність ферментів АсЛТ, АсАТ), гематологічні показники та коефіцієнт маси органів (печінка, нирки, серце). Визначення проводили відповідно до загальноприйнятих методик.

У результаті дослідження біохімічних показників встановлено різницю в рівні загального білка між дослідною та контрольною групами тварин у межах 2,1 % через зменшення вмісту фракції глобулінів на 0,3 %, зменшення рівня фракції альбумінів на 3,7 % та тенденцію до зниження рівня глюкози на 28,0 %. Також відмічено зростання активності АсАТ на 7,3 % та зниження активності АлАТ на 3,3 % порівняно з контролем. Рівень креатиніну не зазнав виражених змін на фоні зростання рівня сечовини на 11,7 %. За дослідження гематологічних показників встановили незначне зниження кількості лімфоцитів на 6,6 % та зростання моноцитів і гранулоцитів на 5,5 та 13,6 % відповідно. Встановлені зміни біохімічних показників сироватки крові та досліджуваних гематологічних показниках є незначними та не вірогідними. Результати досліджень відносної маси внутрішніх органів – печінки, нирок та серця, порівняно з контролем, вказують на відсутність відхилень.

Отже, проведеними дослідженнями встановлено, що дезінфекційний препарат Йодоповідон не спричинює виражених змін у життєво важливих органах щурів, відсутні вірогідні зміни морфологічних показників крові, біохімічного складу та активності ферментів сироватки крові білих лабораторних щурів порівняно з аналогічними показниками у тварин контрольної групи.

Ключові слова: дезінфекційний засіб, Йодоповідон, полімерний комплекс йоду, хронічна токсичність, лабораторні щури.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. За даними FAO, світове виробництво м'яса птиці за минулий рік становило більше 119 млн т, зокрема на потужностях українських виробників було вироблено 1 344 000 тонн. Світове виробництво яєць за минулий рік перевищило 86 млн т на рік, зокрема в Україні було вироблено 924 300 тонн [1].

Харчові властивості продукції птахівництва, такі як помірний калорійність, високоякісний білок та різноманітні жиророзчинні сполуки за помірною ціною формують значний попит у населення, особливо в країнах що розвиваються [2].

Водночас із щорічним зростанням споживання продуктів птахівництва виникають певні ризики, у вигляді зростання захворюваності людей на бактеріальні інфекції, що передаються орально, індуковані переважно *Salmonella enteritidis* і *typhimurium* [3].

На значне світове збільшення виробництва м'яса птиці та яєць впливають також забруднення, спричинені різними мікроорганізмами, особливо які утворюють біоплівки. Сальмонельоз становить значну глобальну проблему охорони здоров'я, він є однією з основних зоонозних бактеріальних загроз у птахівництві. Різноманітні зареєстровані випадки захворювання серед людей на сальмонельоз свідчать про зараження саме через продукти птахівництва [4].

У контролюванні інфекцій свійської птиці біозахист виділяють як головний компонент у профілактиці низки інфекційних захворювань. Внутрішні заходи біозахисту прибирання і дезінфекція є одними з основних, які допомагають зменшити поширення хвороботворних мікроорганізмів у господарствах [5–8].

Реалії сучасного птахівництва та тваринництва, такі як збільшення поголів'я, відмова від антибіотиків під час вирощування, переорієнтація господарств на органічне виробництво, спонукають спеціалістів переглянути філософію дезінфекції та дезінфектантів, як однієї з головних ланок безпеки господарств. Потрібні нові препарати, які будуть безпечні як для сільськогосподарських тварин та птиці, так і екологічними або нейтральними для навколишнього середовища та людини. Тобто виробництво таких препаратів, які можна безпечно застосовувати в присутності тварин і птиці та які сприятимуть покращенню якості продукції. Таку перспективу мають дезінфектанти, розроблені на основі йоду, особливо його полімерні комплекси.

В Україні з 2017 до 2021 рр. зареєстровано 15 дезінфектантів, основною діючою речо-

виною яких є йод або його сполуки. Десять з п'ятнадцяти препаратів, а саме Проактив Плюс, Діпал Концентрат (Бельгія); Синодін, Мазофілм, Пре-Діп, Мазодайн 1:3 (Велика Британія); Йодерм 5000 (Франція); ПВП Йод спрей (Чехія); Уберасептик СБ, ОБАР ід 2% (Україна) – використовують для зовнішнього застосування. Один з препаратів: ДЕЗІРЕКС™ J53 (Україна) – застосовують для дезінфекції та санітарної обробки поверхонь у тваринницьких та птахівничих приміщеннях, систем подачі питної води без присутності тварин. Три препарати, зокрема сухі дезінфікуючі засоби Мікасан, Індез і засіб сануючий Йодоклін використовують для санації підлоги та підстилки у приміщеннях у присутності тварин. І лише один із зареєстрованих препаратів Йодезоль застосовують для проведення профілактичної та вимушеної аерозольної дезінфекції тваринницьких приміщень, об'єктів та обладнання, які підлягають ветеринарному нагляду, а також для санації дихальних шляхів тварин [9].

Відомо, що наявність йоду в яйцях курей підвищує їх цінність як харчових продуктів, які зміцнюють здоров'я, підвищений вміст йоду може виконувати антибактеріальну функцію в яєчному жовтку [10, 11].

Метою дослідження було встановити хронічну токсичність нового перспективного дезінфекційного засобу Йодоповідон.

Матеріал і методи досліджень. Експеримент проведено протягом 2021 року на базі віварію та клініки «Ветмедсервіс» факультету ветеринарної медицини НУБіП України. Дезінфекційний засіб Йодоповідон виробництва ТОВ «Базальт» (Україна) за своїм складом є полімерним комплексом йоду. Це прозора рідина, що належить до категорії препаратів з антимікробною дією від грампозитивних та грамнегативних мікроорганізмів, вірусів та патогенних грибів (табл. 1).

Таблиця 1 – Склад препарату

Діюча речовина	Вміст
Основна діюча речовина – J ₂	10,1 г/л
Допоміжна діюча речовина – KJ	15,1 г/л
Zn цитрат	20,0 мг/л
Fe цитрат	20,0 мг/л
Cu цитрат	20,0 мг/л
Co цитрат	40,0 мг/л
Наповнювачі	до 1,0 л

Експеримент проведено на нелінійних лабораторних білих щурах з дотриманням біоетичних норм відповідно до Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» від 28.03.2006 р. та «Європейської конвенції про захист домашніх тварин» від 13.11.1987 р., ратифіковану Законом № 578-VII (578-18) від 18.09.2013 [12, 13].

Визначення токсикологічних параметрів досліджуваного препарату Йодоповідон проводили відповідно до чинних рекомендацій [14].

Хронічну токсичність дезінфекційного засобу Йодоповідон досліджували за допомогою застосування максимальної терапевтичної дози для тварин та птиці, яка згідно з рекомендаціями виробника становить 0,3 мл/кг маси тіла. Тваринам дослідної групи препарат задавали за цілодобового вживання з питною водою. Тварини контрольної групи отримували звичайну питну воду. Тривалість експерименту становила 28 діб. Під час експерименту тварини перебували під наглядом, спостереження велось за зовнішнім виглядом, поведінкою тварин, станом шерсті та видимих слизових оболонок.

По закінченні дослідів лабораторних тварин піддавали евтаназії способом цервікальної дислокації після передозування наркозу за допомогою газу CO₂ (відповідно до протоколу EVSA) [15], зважували та відбирали проби крові, а також відбирали та зважували внутрішні органи: серце, печінку, нирки. Проводили гематологічні і біохімічні дослідження за загально визначеними методиками, а також визначали коефіцієнти маси серця, печінки та нирок. Для гематологічних досліджень використовували кров стабілізовану ЕДТА, для біохімічних досліджень – сироватку крові. В стабілізованій крові визначали: кількість лейкоцитів, лімфоцитів, моноцитів, гранулоцитів, відсотковий вміст лімфоцитів, моноцитів, гранулоцитів, кількість еритроцитів, вміст гемоглобіну та гематокрит, середній об'єм еритроцита, середній вміст гемоглобіну в окремому еритроциті, середню концентрацію гемоглобіну в еритроциті, ширину розподілу еритроцитів за об'ємами, тромбоцити, середній об'єм тромбоцитів, розподіл тромбоцитів по об'єму, тромбокрит – за допомогою гематологічного аналізатора Mindray BC-2800Vet, (Китай). У сироватці крові визначали: загальний білок, альбуміни, глобуліни, глюкозу, сечовину, креатинін, активність ензимів (АЛАТ, АсАТ) – за допомогою напівавтоматичного біохімічного аналізатора Biochemistry Analyzer BS-3000M, (Китай) з використанням стандартних наборів фірми ТОВ «Лабораторія Гранум», Україна.

Субхронічні дослідження передбачають визначення шкідливої дії повторних введень протягом певного періоду життя експериментальних тварин та дають змогу отримати цінну інформацію стосовно кумулятивних властивостей речовин, впливу на органи та системи, а також витримуваність певної речовини за невисоких (порівняно з гострою токсичністю) доз [14].

Тривалість хронічного експерименту розраховували опираючись на рекомендації, висвітлені в наукових джерелах. Тривалість введення фармакологічної речовини за вивчення хронічної токсичності залежить від тривалості його застосування для лікування або профілактики захворювань тварин (табл. 2) [14].

Таблиця 2 – Тривалість введення препарату лабораторним тваринам, залежно від тривалості його застосування для сільськогосподарських тварин

Тривалість застосування препарату для сільськогосподарських тварин	Тривалість введення препарату лабораторним тваринам
Одноразове введення	3 доби
1–6 діб	10 діб
7–14 діб	1 місяць
15–30 діб	2–4 місяці
1–6 місяців	6–12 місяців
Понад 6 місяців	12–18 місяців

У медицині тривалість повторних введень потенційного фармакологічного засобу за проведення токсикологічних досліджень також варіює залежно від тривалості його використання в клінічній практиці (табл. 3) [14].

Таблиця 3 – Тривалість введення фармакологічного засобу за повторних введень залежно від терміну його використання в клінічній практиці

Термін використання в клініці	Тривалість повторних введень за вивчення токсичності
Одноразове введення або кілька доз протягом однієї доби	14 діб
Повторні введення до 7 діб	28 діб
Повторні введення до 30 діб	3 місяці
Повторні введення понад 30 діб	6 місяців

Для малотоксичних речовин, середньосмертельні дози яких встановити неможливо, найвищу дозу для хронічного експерименту обирають з урахуванням фармакологічних особливостей речовини та технічних можливостей введення максимально допустимих кількостей [14].

Визначення біохімічних показників сироватки крові та гематологічних показників проводили відповідно до загальноприйнятих методик.

Коефіцієнт маси органів визначали за формулою:

$$K_{\text{(маси)}} = (M_{\text{(органа)}} \times 100 \%) / M_{\text{(тварини)}},$$

де $K_{\text{(маси)}}$ – коефіцієнт маси виражений у (%);

$M_{\text{(органа)}}$ – маса органа що досліджується (г);

$M_{\text{(тварини)}}$ – маса тварини, орган якої досліджується (г).

Результати відображені як середнє значення \pm SEM. Статистичну обробку отриманих результатів досліджень проводили за допомогою програми *Microsoft Excel*, що входить до пакету програм *Microsoft 365*, для цього використовували однофакторний дисперсний аналіз ANOVA з тестом TUKEY.

Визначення хронічної токсичності препарату проводили на білих лабораторних щурах обох статей з масою тіла $321,2 \pm 4,17$ грамів. В експерименті було використано 10 щурів. Тварини були розділені на 2 групи-аналоги по 5 голів, одна контрольна і одна дослідна та утримували в однакових умовах у спеціальних лабораторних боксах. Напування та годівлю здійснювали вволю. Експеримент було розпочато після періоду адаптації і карантину, який тривав 14 діб. Під час карантину проводили ретельне спостереження за тваринами. Перед

початком експерименту тварин оглянули та зважили, зокрема враховували такі показники: зовнішній вигляд, поведінку тварин, стан шерсті та видимих слизових оболонок.

Результати дослідження. За визначення хронічної токсичності дезінфекційного препарату Йодоповідон протягом 28 діб спостереження, всі тварини залишилися живими. Зовнішній вигляд, стан шерсті, видимих слизових оболонок, споживання корму, поведінка протягом досліду змін не зазнали.

За визначення біохімічних показників сироватки крові щурів отримали наступні дані (табл. 4).

Аналізуючи висвітлені показники сироватки крові (табл. 4) у тварин через 28 діб від початку експерименту встановлено тенденцію до незначного зниження рівня загального білка на 2,1 % через зменшення рівня фракції глобулінів на 0,3 %, зменшення рівня фракції альбумінів на 3,7 % і зниження рівня глюкози на 28,0 %. Також відмічено незначне зростання активності АсАТ на 7,3 % та зниження активності АлАТ на 3,3 %. Рівень креатиніну не зазнав виражених змін на фоні зростання рівня сечовини на 11,6 % порівняно з аналогічними показниками у тварин контрольної групи.

За визначення гематологічних показників отримали дані, висвітлені в таблиці 5.

Аналізуючи результати гематологічних досліджень (табл. 5), у тварин суттєвих змін значень досліджуваних показників на 28 добу експерименту порівняно з контролем не відмічали, крім змін лейкограми, у якій встановлено незначне зниження кількості лімфоцитів на 6,6 % та зростання моноцитів і гранулоцитів на 5,5 та 13,6 % відповідно.

За визначення коефіцієнтів маси внутрішніх органів отримали наступні дані (табл. 6).

Таблиця 4 – Біохімічні показники сироватки крові білих щурів за хронічної токсичності дезінфекційним засобом Йодоповідон ($x \pm SD$, $n=5$)

Показник	Одиниця виміру	Група тварин	
		I – контроль	II – дослід
Загальний білок	г/л	80,8 \pm 3,08	79,2 \pm 3,30
Глобуліни	г/л	40,1 \pm 3,41	40,0 \pm 7,55
Альбуміни	г/л	40,7 \pm 2,32	39,2 \pm 7,51
Глюкоза	ммоль/л	28,4 \pm 6,08	20,4 \pm 5,17
Сечовина	ммоль/л	4,0 \pm 0,43	4,4 \pm 0,46
Креатинін	мкмоль/л	84,5 \pm 3,51	87,2 \pm 7,76
АсАТ	Од/л	103,1 \pm 11,19	110,6 \pm 3,10
АлАТ	Од/л	70,0 \pm 6,16	67,7 \pm 4,38

Таблиця 5 – Гематологічні показники щурів за хронічної токсичності дезінфекційним засобом Йодоповідон ($x \pm SD$, $n=5$)

Показник		Одиниця виміру	Група тварин	
			I – контроль	II – дослід
ЛЕЙКОЦИТИ		$\times 10^9$ /л	17,2 \pm 3,13	17,0 \pm 2,56
Лімфоцити		$\times 10^9$ /л	12,5 \pm 2,47	11,7 \pm 1,74
Моноцити		$\times 10^9$ /л	0,5 \pm 0,10	0,6 \pm 0,13
Гранулоцити		$\times 10^9$ /л	4,2 \pm 0,60	4,8 \pm 1,01
ЛЕЙКОГРАМА	Лімфоцити	%	72,5 \pm 1,63	69,3 \pm 2,85
	Моноцити	%	3,1 \pm 0,10	3,3 \pm 0,15
	Гранулоцити	%	24,4 \pm 1,64	27,4 \pm 2,68
Еритроцити		$\times 10^{12}$ /л	8,5 \pm 0,26	8,4 \pm 0,68
Гемоглобін		г/л	154,4 \pm 2,51	151,0 \pm 9,30
Гематокрит		%	44,6 \pm 0,80	42,9 \pm 2,33
Середній об'єм еритроцита		$\times 10^{15}$ /л	52,4 \pm 0,92	51,0 \pm 2,40
Середній вміст гемоглобіну в еритроциті		$\times 10^{12}$ /г	18,0 \pm 0,42	17,9 \pm 0,74
Середня концентрація гемоглобіну в еритроцитарній масі		г/л	345,6 \pm 4,16	351,2 \pm 5,17
Ширина розподілу еритроцитів		%	12,9 \pm 0,76	12,2 \pm 1,01
Тромбоцити		$\times 10^9$ /л	930,6 \pm 138,10	1016,0 \pm 230,87
Середній об'єм тромбоцита		$\times 10^{15}$ /л	6,4 \pm 0,48	6,1 \pm 0,30
Розподіл тромбоцитів по об'єму		$\times 10^{15}$ /л	16,3 \pm 0,09	16,4 \pm 0,18
Тромбокрит		%	0,6 \pm 0,06	0,53 \pm 0,10

Таблиця 6 – Коефіцієнти маси внутрішніх органів лабораторних білих щурів за хронічної токсичності препаратом Йодоповідон ($x \pm SD$, $n=5$)

Умови дослідження	Досліджувані органи		
	Печінка, K_m	Нирки, K_m	Серце, K_m
I – контроль	4,0 \pm 0,40	0,7 \pm 0,05	0,3 \pm 0,02
II – дослід	4,2 \pm 0,16	0,7 \pm 0,02	0,3 \pm 0,02

Висвітлені результати досліджень відносної маси внутрішніх органів – печінки, нирок та серця до аналогічних у контролі, за довготривалого застосування щурам дезінфекційного препарату Йодоповідон у максимальній терапевтичній дозі 0,3 мл/кг маси тіла, вказують на відсутність відхилень.

Обговорення. Отримані результати біохімічних показників сироватки крові щурів вказують на те, що дезінфекційний засіб Йодоповідон протягом експерименту не впливав на загальний стан тварин, зовнішній вигляд,

поведінку, стан шерсті та видимих слизових оболонок дослідних тварин.

Встановлена різниця рівня загального білка у тварин дослідної та контрольної груп у межах 2,1 % виникла, ймовірно, через зменшення рівня фракції глобулінів на 0,3 %, фракції альбумінів на 3,7 % та є незначною і не вірогідною. Однак на фоні збільшення рівня сечовини на 11,6 % може свідчити про незначне зростання інтенсивності білкового метаболізму у тварин дослідної групи, що прослідковується в інших дослідженнях з препаратами йоду [16, 17].

Зміна концентрації глюкози в сироватці крові щурів, що встановлена в проведеному нами експерименті, не є вірогідною і узгоджується з дослідженнями інших авторів [18–21].

Вірогідність змін лейкограми крові дослідних тварин є незначною та статистично не підтвердженою, тому можна стверджувати про відсутність впливу дезінфекційного засобу Йодоповідон на зміни формених елементів крові.

Аналіз коефіцієнтів маси внутрішніх органів свідчить про відсутність токсичного впливу препарату на життєво важливі органи у щурів – печінку, нирки та серце.

Отже, довготривале застосування щурам дезінфекційного засобу Йодоповідон у максимальній терапевтичній дозі 0,3 мл/кг маси тіла не спричинює виражених змін біохімічного складу сироватки крові та активності ферментів, зміни формених елементів крові та маси внутрішніх органів.

Висновки. 1. Дезінфекційний препарат Йодоповідон за його довготривалого застосування щурам у максимальній терапевтичній дозі 0,3 мл/кг маси тіла не зумовлює виражених змін у критично важливих органах – печінці, нирках та серці.

2. Йодоповідон у дозі 0,3 мл/кг маси тіла не спричинює виражених змін морфологічних показників крові тварин, біохімічного складу та активності ферментів сироватки крові білих лабораторних щурів.

3. Результати досліджень свідчать, що дезінфекційний препарат Йодоповідон є малотоксичним та підтверджують належність його до 4-го класу токсичності «Малотоксичні речовини», що дає підстави рекомендувати його до подальших досліджень у виробничих умовах для дезінфекції приміщень у присутності тварин.

Відомості про дотримання біоетичних норм. Клінічні дослідження проводили згідно з етичними принципами Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 18 березня 1986 р.) та Законом України «Про захист тварин від жорстокого поводження», 2006 № 3447-IV в редакції від 08.08.2021.

Відомості про конфлікт інтересів. Дослідження проводили на основі самофінансування, в межах здійснення дисертаційного дослідження. Жодного фінансування цього дослідження з боку виробника препарату Йодоповідон не було.

Подяки. Кандидату ветеринарних наук, доценту Іщенко Вадиму Дмитровичу за допомогу у моделюванні та плануванні проведених досліджень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. FAO, 2022. Gateway to Dairy Production and Products. URL: www.fao.org/3/cc2211en/cc2211en.pdf

2. n-3 Fatty acid content in eggs laid by hens fed with marine algae and sardine oil and stored at different times and temperatures / S. Carrillo et al. *Journal of Applied Phycology*. 2012. 24. P. 593–599. DOI:10.1007/s10811-011-9777-x

3. Laying hen rearing systems: a review of major production results and egg quality traits / S. Rakonjac et al. *World's Poultry Science Journal*. 2014. 70:1. P. 93–104. DOI:10.1017/S0043933914000087

4. Biofilm formation by *Salmonella* sp. in the poultry industry: Detection, control and eradication strategies / L. Merino et al. *Food Research International*. 2019. Vol. 119. P. 530–540. DOI:10.1016/j.foodres.2017.11.024.

5. Biosecurity measures in French poultry farms are associated with farm type and location / M. Delpont et al. *Preventive Veterinary Medicine*. 2021. Vol. 195. Ar., 105466. DOI:10.1016/j.prevetmed.2021.105466.

6. Investigation of risk factors for *Salmonella* on commercial egg-laying farms in Great Britain, 2004–2005 / L.C. Snow et al. *The Veterinary Record*. 2010. 166 (19). P. 579–586. DOI:10.1136/vr.b4801. PMID: 20453235

7. Determinants of biosecurity practices in French duck farms after a H5N8 Highly Pathogenic Avian Influenza epidemic: The effect of farmer knowledge, attitudes and personality traits / M. Delpont et al. *Transbound Emerg Dis*. 2021. 68. P. 51–61. DOI:10.1111/tbed.13462.

8. British Lion Code of Practice. 2021. WWW Document. URL: <https://www.egginfo.co.uk/sites/default/files/Lion-Code-Practice-Jan-18.pdf>

9. Шевченко О.Б., Засєкін Д.А. Використання йодопрепаратів у птахівництві. Глобальні виклики ветеринарної медицини XXI століття: тези доп. міжнародної наукової конференції. 2021. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u125/tezi_konferenciyi_globalni_vikliki_veterinarnoyi_medicini_2021_0.pdf

10. Park E.-K., Cho Y., Lee H.-J. Bactericidal Efficacy of a Disinfectant Solution Composed to Povidine-iodine Against *Salmonella typhimurium* and *Brucella ovis*. *Journal of Food Hygiene and Safety. The Korean Society of Food Hygiene and Safety*. 2014. DOI:10.13103/jfhs.2014.29.3.165.

11. Assessment of anti-*Salmonella* activity of boot dip samples / A.J. Rabie et al. *Avian Pathology*. 2015. 44:2. P. 129–134. DOI:10.1080/03079457.2015.1012046.

12. Про захист тварин від жорстокого поводження: Закон України № 3447-IV в редакції від 08.08.2021. Відомості Верховної Ради України. 2006. № 27. ст. 230. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3447-15#Text>. (дата звернення: 10.12.2022).

13. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes. Strasbourg, 18.III.1986. URL: <https://web.archive.org/web/20140115231036/http://>

conventions.coe.int/treaty/en/treaties/html/123.htm (date of application: 10.12.2022).

14. Коцюмбас І.Я., Малик О.Г., Паререра І.П. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів. Львів, 2006. 360 с.

15. Underwood W., Anthony R. AVMA guidelines for the euthanasia of animals: 2020 edition. Retrieved on March 2013. 2020. P. 2020–2021. URL: <https://www.avma.org/sites/default/files/2020-02/Guidelines-on-Euthanasia-2020.pdf>

16. Milanese A., Brent G.A. Chapter 12 – Iodine and Thyroid Hormone Synthesis, Metabolism, and Action. Molecular, Genetic, and Nutritional Aspects of Major and Trace Minerals. 2017. P. 143–150. DOI:10.1016/B978-0-12-802168-2.00012-9.

17. Brent G.A. Mechanisms of thyroid hormone action. The Journal of Clinical Investigation. 2012. 122 (9). P. 3035–3043. DOI:10.1172/JCI60047.

18. Effect of lettuce biofortified with iodine by soil fertilization on iodine concentration in various tissues and selected biochemical parameters in serum of Wistar rats / A. Kopeć et al. Journal of Functional Foods. 2015. Vol. 14. P. 479–486. DOI:10.1016/j.jff.2015.02.027

19. Копчак Н.Г. Покотило О.С. Вплив йоду на статеві особливості метаболічного профілю крові білих щурів з експериментальним ожирінням. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Біологія. 2018. Вип. 1 (72). С. 97–102. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/9612>

20. Relationship between excess iodine, thyroid function, blood pressure, and blood glucose level in adults, pregnant women, and lactating women: A cross-sectional study / D. Wang et al. Ecotoxicology and environmental safety. 2021. Vol. 208. 111706. DOI:10.1016/j.ecoenv.2020.111706.

21. Effect of dietary iodine on thyroid hormones and energy blood metabolites in lactating goats / A. Nudda et al. Animal. 2013. Vol. 7. Issues 1. P. 60–65. DOI:10.1017/S1751731112001073.

REFERENCES

1. FAO, 2022. Gateway to Dairy Production and Products. Available at: www.fao.org/3/cc2211en/cc2211en.pdf

2. Carrillo, S., Rios, V.H., Calvo, C., Carranco, M.E., Casas, M., Perez-Gil, F. (2012). n-3 Fatty acid content in eggs laid by hens fed with marine algae and sardine oil and stored at different times and temperatures. Journal of Applied Phycology, 24, pp. 593–599. DOI:10.1007/s10811-011-9777-x

3. Rakonjac, S., Bogosavljevic-Boskovic, S., Pavlovski, Z., Skrbic, Z., Doskovic, V., Petrovic, M. D., Petricevic, V. (2014). Laying hen rearing systems: a review of major production results and egg quality traits. World's Poultry Science Journal, 70:1, pp. 93–104. DOI:10.1017/S0043933914000087

4. Merino, L., Procura, F., Trejo, M., F., Dante, J. B., Golowczyc, M., A. (2019). Biofilm formation by Salmonella sp. in the poultry industry: Detection, control and eradication strategies. Food Research

International. Vol. 119, pp. 530–540. DOI:10.1016/j.foodres.2017.11.024.

5. Delpont, M., Guinat, C., Guérin, J., L., Leleu, E., Vaillancourt, J., P., Paul, M.C. (2021). Biosecurity measures in French poultry farms are associated with farm type and location. Preventive Veterinary Medicine. Vol. 195, Ar., 105466. DOI:10.1016/j.prevetmed.2021.105466.

6. Snow, L.C., Davies, R.H., Christiansen, K.H., Carrique-Mas, J.J., Cook, A.J., Evans, S.J. (2010). Investigation of risk factors for Salmonella on commercial egg-laying farms in Great Britain, 2004–2005. The Veterinary record. 166 (19), pp. 579–586. DOI:10.1136/vr.b4801. PMID: 20453235

7. Delpont, M., Racicot, M., Durivage, A., Fornili, L., Guerin, J.L., Vaillancourt, J.P., Paul, M.C. (2021). Determinants of biosecurity practices in French duck farms after a H5N8 Highly Pathogenic Avian Influenza epidemic: The effect of farmer knowledge, attitudes and personality traits. Transbound Emerg Dis. 68, pp. 51–61. DOI:10.1111/tbed.13462.

8. British Lion Code of Practice. WWW Document. 2021. Available at: <https://www.egginfo.co.uk/sites/default/files/Lion-Code-Practice-Jan-18.pdf>

9. Shevchenko, O.B., Zasyekin, D.A. (2021). Vykorystannia yodopreparativ u ptakhivnytsvi. Hlobalni vyklyky veterynarnoi medytsyny XXI stolittia: tezy dop. mizhnar. naukovoï konferentsii [Use of iodine preparations in poultry farming. Global Challenges of Veterinary Medicine of the 21st Century: abstracts of reports of the international scientific conference]. (in Ukrainian). Available at: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u125/tezy_konferencyi_globalni_viklyki_veterynarnoyi_medicini_2021_0.pdf

10. Park, E.-K., Cho, Y., Lee, H.-J. (2014). Bactericidal Efficacy of a Disinfectant Solution Composed to Povidone-iodine Against Salmonella typhimurium and Brucella ovis. Journal of Food Hygiene and Safety. The Korean Society of Food Hygiene and Safety. DOI:10.13103/jfhs.2014.29.3.165.

11. Rabie, A.J., McLaren, I.M., Breslin, M.F., Sayers, R., Davies, H. (2015). Assessment of anti-Salmonella activity of boot dip samples. Avian Pathology. 44:2, pp. 129–134. DOI:10.1080/03079457.2015.1012046.

12. Pro zahyst tvaryn vid zhorstokogo povodzhennja: Zakon Ukraïny № 3447-IV v redakcii' vid 08.08.2021. Vidomosti Verhovnoi' Rady Ukraïny. 2006. № 27. st. 230 [On the protection of animals from cruel treatment: Law of Ukraine No. 3447-ІВ in the edition of 08.08.2021. Information of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2006. No. 27. Art. 230]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3447-15#Text>. (in Ukrainian).

13. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes. Strasbourg, 18.III.1986. Available at: <https://web.archive.org/web/20140115231036/http://conventions.coe.int/treaty/en/treaties/html/123.htm>.

14. Kotsyumbas, I.Ya., Malyk, O.H., Patereha, I.P. (2006). Doklinichni doslidzhennia veterynarnykh likarskykh zasobiv [Preclinical studies of veterinary medicinal products]. Lviv, 360 p. (in Ukrainian).

15. Underwood, W., Anthony, R. (2020). AVMA guidelines for the euthanasia of animals: 2020 edition. Retrieved on March 2013. pp. 2020–2021. Available at: <https://www.avma.org/sites/default/files/2020-02/Guidelines-on-Euthanasia-2020.pdf>

16. Milanese, A., Brent, G.A. (2017). Chapter 12 – Iodine and Thyroid Hormone Synthesis, Metabolism, and Action. Molecular, Genetic, and Nutritional Aspects of Major and Trace Minerals. pp. 143–150. DOI:10.1016/B978-0-12-802168-2.00012-9.

17. Brent, G.A. (2012). Mechanisms of thyroid hormone action. The Journal of Clinical Investigation, 122 (9), pp. 3035–3043. DOI:10.1172/JCI60047.

18. Kopeć, A., Piątkowska, E., Bieżanowska-Kopeć, R., Pysz, M., Koronowicz, A., Kapusta-Duch, J., Smoleń, S., Rakoczy, R., Skoczylas, Ł., Leszczyńska, T., Ledwożyw-Smoleń, I. (2015). Effect of lettuce biofortified with iodine by soil fertilization on iodine concentration in various tissues and selected biochemical parameters in serum of Wistar rats. Journal of Functional Foods, Vol. 14. pp. 479–486. DOI:10.1016/j.jff.2015.02.027

19. Kopchak, N.H., Pokotylo, O.S. (2018). Vplyv yodu na statevi osoblyvosti metabolichnoho profilu krovi bilykh shchuriv z eksperymentalnym ozhyriniam [The effect of iodine on the sexual characteristics of the blood metabolic profile of white rats with experimental obesity]. Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka [Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatyuk]. Biolohiia [Biology]. Issue 1 (72), pp. 97–102. (in Ukrainian). Available at: <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/9612>

20. Wang, D., Wan, S., Liu, P., Meng, F., Zhang, X., Ren, B., Qu, M., Wu, H., Shen, H., Liu, L. (2021). Relationship between excess iodine, thyroid function, blood pressure, and blood glucose level in adults, pregnant women, and lactating women: A cross-sectional study. Ecotoxicology and environmental safety. Vol. 208, 111706. DOI:10.1016/j.ecoenv.2020.111706.

21. Nudda, A., Battacone, G., Bomboi, G., Floris, B., Decandia, M., Pulina, G. (2013). Effect of dietary iodine on thyroid hormones and energy blood metabolites in lactating goats. Animal. Vol. 7, Issue 1, pp. 60–65. DOI:10.1017/S1751731112 001073.

Study of the chronic toxicity of the disinfectant drug Iodopovidone

Shevchenko O., Zasyekin D.

The article reflects the results of preclinical studies of the chronic toxicity of the disinfectant drug Iodopovidone on non-linear laboratory white rats.

Disinfectant Iodopovidon produced by LLC "Basalt" (Ukraine) is a polymer complex of iodine in its composition.

The purpose of our research was to establish the chronic toxicity of the new promising disinfectant drug Iodopovidon.

The experiment was conducted on the basis of the laboratory and clinic "Vetmedservis" of the Faculty of Veterinary Medicine of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine on non-linear laboratory white rats in compliance with biotic norms in accordance with the Law of Ukraine "On the Protection of Animals from Cruelty" and the "European Convention on the Protection of Domestic Animals". 10 animals were involved in the experiment (5 animals - experimental and 5 animals - control), groups were formed according to the principle of analogues. Biochemical indicators of blood serum (total protein, albumins, globulins, glucose, urea, creatinine and activity of enzymes AsLT, AsAT), hematological indicators of blood and organ mass ratio (liver, kidneys, heart) were determined. Determinations were made in accordance with generally accepted methods.

As a result of the study of biochemical indicators, a difference in the levels of total protein between the experimental and control groups was established within 2.1% due to a decrease in the level of the globulin fraction by 0.3% and a decrease in the level of the albumin fraction by 3.7% and a tendency to lower glucose levels by 28.0%. There was also a trend of an increase in AST activity by 7.3% and a decrease in ALT activity by 3.3%. The level of creatinine did not undergo pronounced changes against the background of an increase in the level of urea by 11.7%. When examining hematological indicators, a slight decrease in the number of lymphocytes by 6.6% and an increase in monocytes and granulocytes by 5.5 and 13.6% were found, respectively. The established changes in biochemical indicators of blood serum and hematological indicators of blood are insignificant and unlikely. The results of studies of the relative mass of internal organs - liver, kidneys and heart, to the final body mass of animals, indicate the absence of deviations.

Therefore, the disinfectant preparation Iodopovidon does not cause pronounced changes in the critically important organs of the liver, kidneys and heart, does not cause pronounced changes in the morphological parameters of the blood of animals, the biochemical composition and activity of enzymes in the blood serum of white laboratory rats.

Key words: disinfectant, Iodopovidone, polymeric iodine complex, chronic toxicity, laboratory rats.



Copyright: Шевченко О.Б., Засєкін Д.А. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Шевченко О.Б.

Засєкін Д.А.

<https://orcid.org/0009-0002-5323-8111>

<https://orcid.org/0000-0002-9347-1930>